

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСХОДОМЕТРИИ (ГНМЦ ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –

заместитель директора

ФГУП «ВНИИР»

В.А. Фафурин

2015 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Корректоры объема газа ЕС 24, ЕС 600, ЕС 900

Методика поверки

МП 0241-13-2015

н.р. 04327-16

Казань
2015

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»

Фирма «RMG Messtechnik GmbH»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП ВНИИР

Настоящая инструкция распространяется на корректоры объема газа ЕС 24, ЕС 600 и ЕС 900 (далее – корректоры) фирмы «RMG Messtechnik GmbH», Германия и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Корректоры объема газа ЕС 24, ЕС 600 и ЕС 900 предназначены для измерения давления и температуры газа (природного, попутного нефтяного, других углеводородных и неуглеводородных газов), преобразования сигналов от первичных измерительных преобразователей расхода (объема) газа, вычисления объемного расхода и объема газа в рабочих условиях и приведения объемного расхода и объема газа к стандартным условиям.

Интервал между поверками – 5 лет.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.

Примечание – При применении настоящей инструкции целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Российской Федерации по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей инструкцией следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1. При выполнении операций поверки, ведут протокол поверки произвольной формы.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик корректора:	7.3		
- относительной погрешности измерения температуры газа	7.3.1	Да	Да
- относительной погрешности измерения давления газа	7.3.2	Да	Да
- относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям	7.3.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- калибратор давления PACE фирмы «GE Druck», Великобритания, диапазон измерений давления от 0,07 до 7 МПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,01\% \text{ ИВ} + 0,01\% \text{ ВПИ})$;
- термостат водяной типа ТВ-4 для воспроизведения температур в диапазоне от 0 до 95 °С;
- криостат типа ГСП-5 для воспроизведения температур в диапазоне от минус 50 до 0°С;
- термометр стеклянный типа ТЛ-16, диапазон измерений от минус -25 до плюс 60 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;
- генератор импульсов типа Г6-27, диапазон воспроизводимых частот от 0,001 Гц до 1 МГц, амплитуда импульсов $\pm 20\text{В}$, погрешность установки частоты $\pm 2\%$ (0,1 Гц - 100 кГц); $\pm 3\%$ (0,001 - 6,1 Гц и 100 кГц - 1 МГц);
- счетчик программный реверсивный Ф5007, диапазон частот входных сигналов от 0 до 1 МГц, предел допускаемой погрешности при счете по одному каналу не более ± 1 имп.;
- стенд для создания избыточного давления до 7 МПа.

3.1.1 Для контроля за условиями проведения поверки применяются следующие средства измерений

- термометр ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;
- барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;
- психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ25-11.1645.

3.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или поверительные клейма.

3.3 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение и контроль метрологических характеристик поверяемого корректора с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпус корректора, персонального компьютера и применяемых средств измерений должны быть заземлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с корректором и правилам техники безопасности;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20±5
- относительная влажность воздуха, %	60±30
- атмосферное давление, кПа	101,3±4

Вибрация и внешнее магнитное поле (кроме земного) отсутствуют.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки корректора выполняют следующие подготовительные работы:

6.1 Проверяют комплектность эксплуатационной документации на корректор.

6.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или поверительные клейма на используемые средства поверки.

6.3 Проверяют работоспособность корректора и средств поверки в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.4 Проводят монтаж средств поверки согласно структурным схемам указанным в «Руководстве по эксплуатации».

6.5 Включают и прогревают корректор и средства поверки не менее 30 минут.

6.6 Остальную подготовку проводят согласно требованиям документации изготовителя корректора и руководствам по эксплуатации средств поверки.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- комплектность корректора;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и отсутствие других дефектов.

7.2 Опробование.

При опробовании проверяют работоспособность корректора в соответствии с руководством по эксплуатации без определения метрологических характеристик при задании входных сигналов. Изменяя сигналы имитаторов, убеждаются во вводе и обработке их корректором, контролируя значения параметров на дисплее корректора.

7.2.1 Подтверждение идентификации ПО.

Проверку идентификационных признаков ПО проводят, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Для корректоров ЕС24 следующим образом:

- включить питания и дождаться завершения всех необходимых внутренних тестов
- перейти в меню Error/ID -> строка 2 Ver (версия ПО) -> строка 4 CRC (Контрольная сумма)
- считать номер версии и контрольную сумму ПО корректора.

Для корректоров ЕС600 следующим образом:

- включить питания и дождаться завершения всех необходимых внутренних тестов

- перейти в меню Device Parameters (параметры) -> Service parameters (Эксплуатационные параметры)
- считать номер версии ПО корректора.

Для корректоров ЕС900 следующим образом:

- включить питания и дождаться завершения всех необходимых внутренних тестов
- перейти в меню TYPE (ТИП) -> Device data (Данные прибора)
- считать номер версии и контрольную сумму ПО корректора.

Корректор считается прошедшим проверку, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа.

7.3 Определение метрологических характеристик корректора.

7.3.1 Определение относительной погрешности корректора при измерении температуры газа.

Определение погрешности измерения температуры газа корректором производится в трех точках $T_1=263$ К, $T_2=293$ К, $T_3=333$ К. Точность задания точки ± 1 К.

Собирают схему согласно рисунку 1.

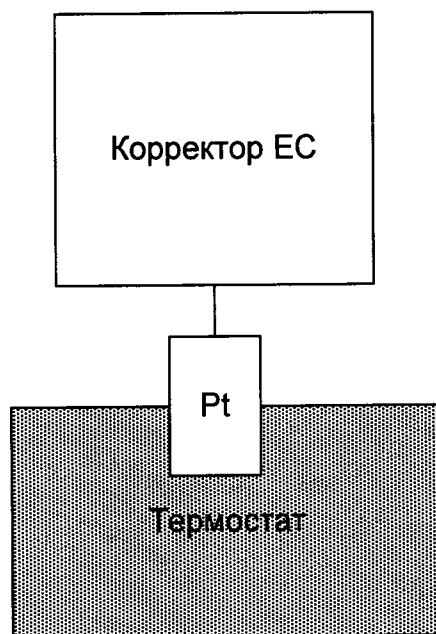


Рисунок 1 – Схема подключения корректора ЕС при определении погрешности измерения температуры

Время выдержки чувствительного элемента термопреобразователя Pt корректора ЕС в каждой точке не менее 30 минут. В каждой точке производят по одному измерению и вычисляют относительную погрешность измерения термодинамической температуры в процентах по формуле:

$$\delta_T = \frac{T_e - T}{T_e} 100, \quad (1)$$

где T_e – заданное значение температуры;
 T – измеренное корректором значение температуры.

Результат поверки считают положительным, если рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,1\%$ для ЕС 24 и ЕС 900, и $\pm 0,2\%$ для ЕС 600.

7.3.2 Определение относительной погрешности корректора при измерении давления.

Определение погрешности измерения давления газа корректором производят в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений включая крайние точки диапазона.

Собирают схему согласно рисунку 2

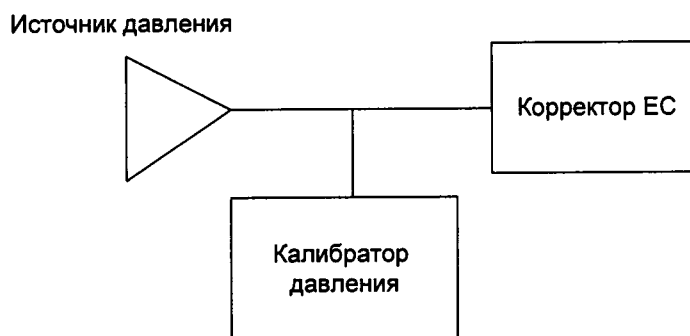


Рисунок 2 – Схема подключения корректора ЕС при определении погрешности измерения давления

В каждой точке производят по одному измерению при прямом и обратном ходе и вычисляют относительную погрешность измерения давления в процентах по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_e - P}{P_e} 100, \quad (2)$$

где P_e – заданное значение давления;

P – измеренное корректором значение давления.

Результат поверки считают положительным, если рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,25\%$.

7.3.3 Определение относительной погрешности корректора при приведении объема газа к стандартным условиям

Собирают схему согласно рисунку 3.

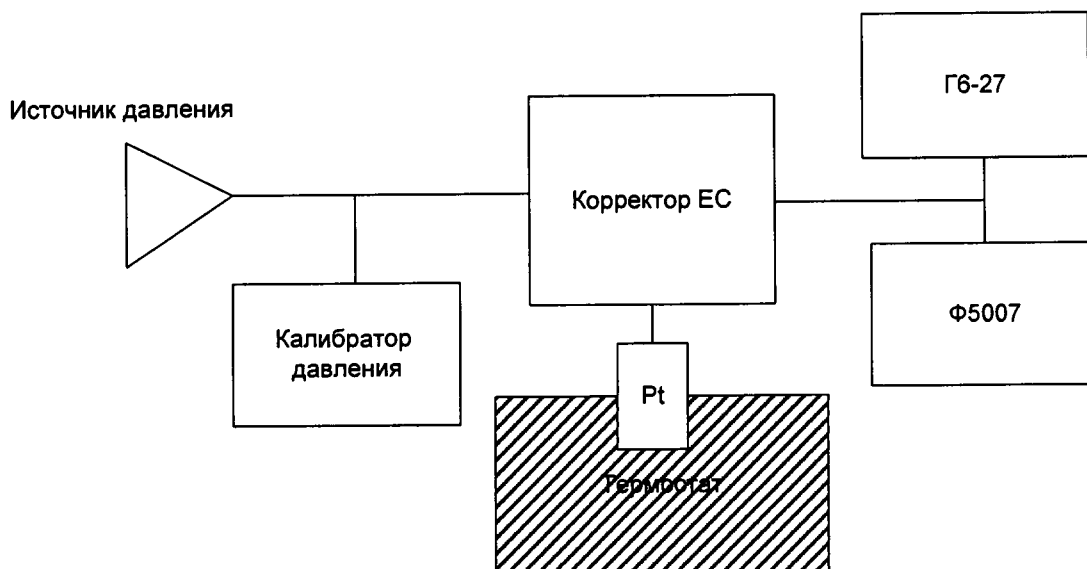


Рисунок 3 – Схема подключения корректора ЕС при определении погрешности приведения объема газа к стандартным условиям.

Измерения проводят в трех точках:

- 1) при давлении P_{\min} (нижняя граница диапазона измерений корректора с учетом ограничений применимости выбранного метода расчета коэффициента сжимаемости) и температуре 333 К;
- 2) при давлении P_{\max} (верхняя граница диапазона измерений корректора с учетом ограничений применимости выбранного метода расчета коэффициента сжимаемости) и температуре 263 К;
- 3) при давлении $P = \frac{P_{\min} + P_{\max}}{2}$ и температуре 293 К.

На корректоре устанавливают коэффициент преобразования n равный:

- $n = 1$ если корректор используется самостоятельно;
- равный значению коэффициента преобразования счетчика, с которым работает корректор

С генератора Г6-27 подают серию импульсов N не менее 1000 импульсов с произвольной частотой соответствующей рабочему диапазону измерений частоты корректора. Счет импульсов контролируют при помощи Ф5007. Фиксируют приращение объема, приведенного к стандартным условиям, по показаниям корректора V . Рассчитывают относительную погрешность корректора приведения объема к стандартным условиям, в процентах по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_e - V}{V_e} 100, \quad (3)$$

где V_e – расчетное значение приведенного объема.

Расчетное значение объема определяют по формуле

$$V_e = N n \frac{P_c T_c}{P T_e K}, \quad (4)$$

где P_c – давление, соответствующее условиям для приведения объема $P_c = 101,325$ кПа;

T_c – температура, соответствующее условиям для приведения объема $T_c = 293,15$ °С;

K – коэффициент сжимаемости газа, рассчитанный в соответствии с выбранным в корректоре методом определения коэффициента сжимаемости при тех же исходных условно-постоянных величинах. Для расчета коэффициента сжимаемости рекомендуется использовать программные комплексы, аттестованные в установленном порядке.

Результат поверки считают положительным, если рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,5\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

8.2. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к

знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» утвержденному приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 (далее – Порядок проведения поверки).

8.3. При отрицательных результатах поверки систему измерений не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные Порядком проведения поверки.